

"Sesam öffne Dich, ich möchte hinaus!": zur soziologischen Deutung der Neurobiologie der Emotionen unter Berücksichtigung einiger problematischer philosophischer Prämissen der Neurowissenschaften

Behrend, Olaf

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Behrend, O. (2008). "Sesam öffne Dich, ich möchte hinaus!": zur soziologischen Deutung der Neurobiologie der Emotionen unter Berücksichtigung einiger problematischer philosophischer Prämissen der Neurowissenschaften. In K.-S. Rehberg (Hrsg.), *Die Natur der Gesellschaft: Verhandlungen des 33. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Kassel 2006. Teilbd. 1 u. 2* (S. 6028-6035). Frankfurt am Main: Campus Verl. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-153567>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

»Sesam öffne Dich, ich möchte hinaus!«

Zur soziologischen Deutung der Neurobiologie der Emotionen
unter Berücksichtigung einiger problematischer philosophischer
Prämissen der Neurowissenschaften

Olaf Behrend

Die nachfolgenden Anmerkungen sind theoretischer Natur. Und dies in nahezu unzulässig schematischer Form. Es geht mir aber nachfolgend darum, eine These darzulegen, die eine Verbindung zwischen Annahmen der Soziologie und Neurowissenschaften bedeutet (1). Danach werde ich einige problematische Prämissen der Neurowissenschaften kritisieren, die nicht in den Messdaten sondern der Philosophiegeschichte begründet sind, aber eine Verknüpfung beider Fächer bisher behindern (2).

1. Emotionen und Sinnstrukturen

Fragen nach dem Zusammenhang von Erfahrung und Erkenntnis bzw. nach sinnlicher Erkenntnis als *Keim* begrifflicher Erkenntnis werden empirisch traditionell vor allem mit der Physiologie der Wahrnehmung bzw. (in neuerer Zeit) mit Modellen der Neurowissenschaften verknüpft.¹ Denn im Zuge der technischen Verbesserung der Forschungsinstrumente der Neurowissenschaften werden von diesen neue Antworten auf den Zusammenhang von sinnlicher und begrifflicher Erkenntnis erwartet. Da dieser Zusammenhang seinen intellektuellen Reiz nicht zuletzt von der alten Körper-Geist bzw. Leib-Seele-Thematik bezieht, äußern sich viele Neurowissenschaftler zu Erfahrungen und deren Begründung in nervöser Erregung, manche reden diesbezüglich von einem Paradigmenwechsel.

Ich habe mich im Rahmen meiner Promotion mit den Methoden, Grundlagen und Modellbildungen der Neurowissenschaften beschäftigt. Eine soziologische Re-

¹ Eine zweite Verbindung, die vor allem soziologisch bzw. ästhetiktheoretisch interessiert, verfolgt neurophysiologische Implikationen von Sozialisationsprozessen, etwa wie biographisch frühe Erfahrungsgehalte, beispielsweise emotionale Valenzen, mit Wahrnehmungsqualitäten, etwa Farbe, zusammenhängen und wie eine gedächtnistheoretische, neurophysiologisch-materialistische Erklärung aussehen könnte. Auch diese Überlegungen sind letztlich in Wahrnehmungstheorien begründet.

konstruktion der Begriffstraditionen und Ergebnisse der Neurowissenschaften zeigt, dass dieser vermeintliche Paradigmenwechsel von einer Reihe philosophisch-wahrnehmungstheoretischer Prämissen ausgeht, die immer noch von mechanischen Modellen, das heißt einer Abfolge von kausalen Verursachungsketten in der Wahrnehmung, ausgehen. Neu ist lediglich das Ende dieser Kette: an Stelle von Perceptions bzw. Ideen stehen nun mentale Wahrnehmungsbilder bzw. mentale Repräsentationen. Diese Prämissen sind also weder neu noch unproblematisch.

Ich mache nachfolgend zum Verhältnis von sinnlicher und begrifflicher Erkenntnis anhand der Neurobiologie Anmerkungen zu etwas anderem, nämlich zu Emotionssystemen. Allerdings kann ich dafür nicht völlig auf Einlassungen zu den angedeuteten konzeptuellen Problemen der Neurowissenschaften verzichten.

Doch zunächst zur Neurobiologie der Emotionen. Interessant für die hier verhandelten Erfahrungstheorien sind soziologisch und evolutionsbiologisch reinterpretable Einsichten in die neurobiologische Erzeugung von Emotionen. Gerald Hüther verweist darauf und auf die umweltabhängige Reaktionsweise der Neurobiologie der Emotionen (Hüther 2000). Ich gebe nachfolgend eine knappe Darstellung der unstrittigen neurowissenschaftlichen Beschreibungen der Funktionsweisen von Emotionen und gehen nicht auf die interessanten biochemischen Detailprozesse ein. Im Vordergrund steht für mich dabei eine soziologische Deutungen der Ergebnisse.

Emotionssysteme, bzw. das »limbisch-emotionalen Gehirn« (Roth 2001a: 232f.) evaluieren, so der Tenor der Neurowissenschaften, Stimuli die wahrgenommenen Umwelt (vgl. Damasio 1999; LeDoux 1996, 2000). Ergebnis der Evaluierung seien emotional-affektive Änderungen des Zustands des Organismus, die in vielerlei Hinsicht vegetativ aber auch handlungsbezogen folgenreich sind. Neurobiologisch bzw. -chemisch folgt der Evaluierung eine Ausschüttung von Hormonen bzw. anderen Neuromodulatoren, die unter anderem vor allem die emotional-affektive Gestimmtheit des Organismus erzeugt und, im Ausnahmefall der Krise, unmittelbar lebenserhaltendes Verhalten auslösen kann (Panksepp 1998: 107ff.). Es sind viele neurobiologische Areale an diesen Vorgängen beteiligt, so die emotionalen Kernstrukturen (Amygdala, Hippocampus und weitere Kerne, vgl. Roth 2001), aber auch kortikale Areale, etwa des Stirnlappens (Spiegelneuronen) und neuronale Strukturen, denen Gedächtnisleistungen zugeschrieben werden. Die konkrete Beschreibung der Areale und deren Lokalisation sprengte hier den Rahmen, sie sind für die soziologische Deutung der Emotionen auch nicht von zentraler Bedeutung. Emotionen werden also als Reaktionen auf nicht bewusstseinsfähige, der bewussten visuellen Wahrnehmung um 70msek vorgelagerte Evaluierungen der Umwelt beschrieben.

Gemäß des Neurobiologen und Verhaltensforschers Yaak Panksepp kann man die folgenden, evolutionär in Säugern entstandenen, *elementaren* emotionalen Systeme unterscheiden: »seeking/expectancy, rage/anger, lust/sexuality, care/nurturance, panic/separation, play/joy« (Panksepp 1998: 51–55). Diese Liste kommt nun sehr

schematisch daher. Ich gehe hier aber aus Platzgründen auf eine soziologische Deutung der einzelnen Gefühlssysteme nicht ein. Panksepp rekonstruiert anhand von Ratten und anderen Säugern »genetisch festgelegte Verhaltenssequenzen«, denen er dynamische neuronale Systemen, bzw. »brain circuits« und Neuromodulatoren zuordnet. Die Reaktionsweisen sind in unterschiedlichem Grade konditionierbar, die Hirnstrukturen durch konditionierte Aktivitätssteigerungen bzw. Überforderungen und Deprivationen auch in Größe und Gewicht manipulierbar. Vergleichbare umweltabhängige Ergebnisse liegen ja auch bezüglich überforderndem Stress bzw. Traumatisierungen für den Menschen vor (vgl. etwa Hüther 2000; Sachsse 2000).

Es geht mir nicht darum, das emotionale Leben von Menschen auf das von Ratten zu reduzieren. Es geht mir viel mehr darum, die evolutionären Entwicklungslinien und Gemeinsamkeiten heuristisch aufzuzeigen und die Differenz der humanen Gattungen diesbezüglich darin zu bestimmen, dass sich die Entwicklung der humanen Verhaltenskomplexität in der Plastizität und Komplexität der neuronalen Strukturen widerspiegelt. Also dass die evolutionär entstandenen Emotionen der höheren Säuger einen immer breiter werdenden Verhaltenskorridor evolutionär zuließen und zulassen, in dem sich die humane Gattung entwickelte und entwickelt. Denn die von Panksepp beschriebenen, *elementaren* emotionalen Systeme kann man in einer evolutionärer Kontinuität mit den *basalen* Emotionen sehen, wie sie in der Psychologie (zur Übersicht Ekman 1999) schon seit Jahrzehnten für Menschen beschrieben und von höheren, kognitiven Emotionen unterschieden werden. Silvan S. Tomkins, der Begründer der systematischen psychologischen Erforschung (der schon von Darwin festgestellten Universalität) der Ausdrucksbewegungen, unterscheidet in den 1960er Jahren acht basale Emotionen: »surprise, interest, joy, rage, fear, disgust, shame, anguish« (Tomkins 1962). Paul Ekman, wohl aktuell der führende Emotionspsychologe, unterscheidet in den 1970er Jahren sechs, in den neunziger Jahren die folgenden fünfzehn basic emotions: »amusement, anger, contempt, contentment, disgust, embarrassment, excitement, fear, guilt, pride in achievement, relief, sadness/distress, satisfaction, sensory pleasure and shame« (Ekman 1999: 55). Solcher Listen gibt es noch weitere. Wie auch immer diese Klassifikationen im Detail vorliegen, es sollte deutlich werden, dass die Überschneidungen und Kontinuitäten von subhumanen und humanen Emotionen enorm sind. Das ist in der Emotionsforschung unstrittig.

Im neurowissenschaftlichen Standardwerk »principles of neural sciences« wird die Funktion von Emotionen wie folgt beschrieben: »Emotion is the product of unconscious evaluation of a situation as a potentially harmful or beneficial, while feeling is the conscious reflection of the unconscious appraisal« (Kandel u.a. 2000: 985). Es werden von Emotionen also bewusste Gefühle unterschieden: Diese von Joseph LeDoux und Antonio R. Damasio vertretene Differenz von Emotionen als einem ungefühlten Körperzustand in Folge der nicht bewussten Evaluierung einer

Situation und einem, letztlich sprachlich bewussten, Gefühl ist problematisch (vgl. zur Kritik: Bennett/Hacker 2003: 210ff.). Eric R. Kandel u.a. weiter:

»A consensus is emerging, that the »appraisal« theory provides a good overall description of how emotions are generated: unconscious, implicit evaluation of stimulus is followed by action tendencies, then peripheral responses, and finally conscious experience. (...) An important implication of this view is, that emotions may have their own logic, one that is not derived from conscious cognitive processes.« (ebd.)

Zentral scheint mir die bei Kandel u.a. nicht erwähnte Implikation, dass das sprachliche Prädikat des Gefühls mit den evaluativ entstandenen *Emotionen* dahingehend etwas teilt und eine Entsprechung hat, dass sich beide auf das Gleiche, nämlich etwas in der Außenwelt beziehen. Die Gegenstände humanemotionaler Evaluierungen, dass wäre eine wichtige Weiterung der Neurowissenschaften, müssen nun aber nicht nur konkret stoffliche sein. Es können auch abstrakte Gebilde, beispielsweise Handlungssequenzen, aber auch Gedanken, Biographisches, Bewährung oder eine diffuse »Angst vorm Leben« in Gänze (Scheid 1999), evaluiert werden.

Die Differenz ist, dass die eine, die begriffliche Erkenntnis, abstrakt sinnstrukturiert erfolgt, die andere, die sinnliche Erkenntnis, letztlich im Modus hormonell-neuromodulatorisch konstituierten Emotionen erfolgt. Beider Bezugspunkt ist sozial und sinnstrukturiert. Über Emotionen kann man weiterhin problemlos feststellen, dass sie biologisch universal in der Gattung vorliegen und – ontogenetisch betrachtet – im pränatalen Ausgangspunkt jeden Lebens gleichermaßen gegeben sind. Emotionen sind in ihrer Gegebenheit wirklich, man kann von einer emotionalen Wirklichkeit des Subjekts sprechen. Psychotherapeuten hätten nichts zu tun, wenn die emotionalen Systeme bei der Gattung Mensch nicht im bekannten Maße stark erfahrungsabhängig modellierbar und traumatisierbar wären. Dies beginnt pränatal, der Embryo wird über die Nabelschnur hormonell versorgt (Krens/Krens 2006), das heißt, der Embryo hat eine emotionale Realität, die der des mütterlichen Organismus entspricht.

Soziologisch muss man das Modell von Panksepp, wie erwähnt dahingehend erweitern, dass für den Menschen die evolutionär entstandenen, emotionalen Evaluierungen durch Erfahrungen stark differenziert, weniger genetisch verhaltensmäßig fixiert, formbar und abstrahierbar werden, aber auch unterdrück- bzw. sublimierbar. Menschen können emotionale Handlungsimpulsen auch nicht befolgen. Die emotionalen Bewertungen haben dann, neben lebenssichernden Evaluierungen (Flucht), mit zunehmender Komplexität der innerartlichen Sozialität wesentlich Evaluierungen sozialer Interakte zur Aufgabe und dies unter Zunahme der Offenheit und Erfahrungsabhängigkeit der emotionalen Bewertungssysteme. Die evolutionär entstandenen, emotionalen Bewertungssysteme sind so betrachtet die materiale Begründung unserer sinnlichen Erkenntnisfähigkeit. Dieses physiologisch

fundierte, neuronale System der Emotionen kann als unmittelbare leibliche Antriebsbasis unserer Aktivitäten und Handlungsimpulse bezeichnet werden, quasi als ideal-typischer Gegenpol zum sinntheoretisch konstruierbaren, vom Wissen um die Endlichkeit des Lebens aufgespannten, »Bewährungsantrieb« für Handlungen. Diese Gegenüberstellung ist auch recht unproblematisch mit Sigmund Freuds energetischen Überlegungen und den sinntheoretischen Anteilen seiner Triebtheorie vereinbar (vgl. zur Übersicht etwa die Artikel zu »Triebrepräsentanz«, und »Affekt« in: Laplanche/Pontalis 1973)

Man kann auch sagen, dass emotionale Bewertungen in enger Passung zur Sinnstruktur von Handlungen erfolgen. Die Entsprechung von emotionaler Bewertung und sprachlich adäquater Prädizierung ist, und das ist zentral, über Erfahrbares, das sich qua Assimilation und Akkommodation (Piaget 1996⁴) dem Subjekt eröffnet, vermittelt. Das heißt auch, dass die Rede von sinnlicher Erkenntnis als Keim begrifflicher Erkenntnis zwar phylo- und ontogenetisch zumindest metaphorisch angemessen sein mag, aber ansonsten eine Entwicklung der beiden auseinander heraus behauptete, die meines Erachtens nicht gegeben ist, es handelt sich um zwei distinkte Bereiche, die *wesentlich über das Dritte, den evaluierten bzw. prädizierten Gegenstand vermittelt* sind. Die begriffliche Erkenntnis kann die sinnlich-emotionalen Erkenntnis überhaupt erst exakt repräsentieren. Die begriffliche Erkenntnis hat aber nach obiger These keine direkte Verbindung zur emotionalen Evaluierung und »keimt« auch nicht aus letzterer.

Obiges Modell der Evaluierungen des Erfahrbaren impliziert, dass wir Wahrnehmungen in der Realität machen und diese Realität auch sinnstrukturiert ist. Das sind aber Implikationen, die von den Neurowissenschaften nicht geteilt werden. Fast alle mir bekannten Neurowissenschaftler argumentieren an dieser Stelle mentalistisch, das heißt *ohne* Bezug der neuronalen Aktivität auf die Außenwelt. Vielmehr werde, nachdem einmal das wahrnehmbare ins Gehirn kam, neuronal zwischen den Hirnarealen kommuniziert. Bspw. übersetze das Sprachareal, das von Emotionssystemen enerviert wird, die nervöse Erregung von dort in Sprachaktivität (so bei Damasio und LeDoux).

2. Problematische philosophische Prämissen der Neurowissenschaften

Damit wäre ich bei zwei der erwähnten, meines Erachtens problematischen Prämissen der Neurowissenschaften, die ich abschließend zumindest kurz benennen möchte: Erstens dass wir nicht in der Außenwelt sondern im Kopf sähen und zweitens dass unsere neuronalen Areale im Gehirn miteinander kommunizierten und dabei Informationen austauschten, was eine Nervensprache, ein »Neuronales« implizierte.

Man benötigt in der Modellbildung hirninterne Repräsentationen der Außenwelt und neuronale Übersetzungen von neuronaler Aktivität, wenn die Realität inklusive Geist als wahrnehmbare und vermittelnde, in eben dieser Modellbildung entweder nicht mehr vorkommen oder aber alles in den Kopf muss, weil dort alles relevante (etwa wahrnehmen, fühlen, entscheiden) geschehe. Das ist der Stand der Dinge in allen populären Modellen der Neurowissenschaften. Dafür würden bspw. unsere visuellen Wahrnehmungen laut Neurowissenschaften als Wahrnehmungsbilder, Repräsentationen, Sinnesdaten, Perzepte usw. im Kopf wieder zusammengepuzzelt.

Solche Modelle, wie sie in den Neurowissenschaften populär sind, sind nicht aus den Messdaten erschlossene (vgl. zu dieser und anderen Problematiken: Behrend 2007). Denn die Messdaten der Neurowissenschaften beruhen auf Änderungen von Sauerstoffkonzentrationen des Blutes sowie den elektrischen, chemischen und enzymischen Vorgänge am synaptischen Spalt aber auch auf hormonellen und neuro-modulatorischen Veränderungen im Gehirn. Wenn es nun aber um die umfassenden Erkenntnis- und Erfahrungsthematiken geht, so wird in der Modellbildung der Neurobiologie auf philosophische Modelle zurückgegriffen. In dieser etwas unverbundenen Modellbildung der Neurowissenschaften hat sich hartnäckig der philosophische Empirismus im »Gehirn« eingenistet – gepaart mit einem realitäts-skeptischen Konstruktivismus, der auf Hermann von Helmholtz und dessen These vom »Wahrnehmen als Hypothesen« bilden zurückgeht, die auch Charles S. Peirce vertrat (vgl. dazu wissenschaftshistorisch: Thompson 1995; zu den Problemen des Empirismus: Bennett/Hacker 2003).

Grundlage des Empirismus der Wahrnehmung ist die Annahme einer kausalen Kette von Verursachungen, die Dinge von »Draußen« nach »Drinnen«, in den Kopf, bringt. Sie nimmt »Draußen« am Licht reflektierenden Stimulus ihren Anfang und endet mit den Wahrnehmungsbildern, die wir als Repräsentationen im Kopf hätten bzw. dort sähen. Es handelt sich dabei um ein mechanistisches Modell, welches mit Konstruktivismen leicht verzahnbar ist. »Belegt« wird dieses Modell mit der messbaren zeitlichen Ausbreitung neuronaler Aktivität in Folge der Reizung der Retina. Die messbare neuronale Aktivität kann man (was auch geschieht, vgl. Bruce u.a. 2003) mit einem sehr viel einfacheren Modell, nämlich einem ökologischen deuten, welches schlicht davon ausgeht, dass Sehen ein Prozess ist, der nicht einen Anfang und ein Ende hat, sondern den sehenden Organismus mit seiner Umwelt verbindet. In diesem Modell wird Sehen vom gesamten organischen System und nicht einer Kette ermöglicht. Wir sehen mit den Augen die Außenwelt. Denn dieses System dient der optimalen Aktivität in der Außenwelt. Dass hieße, um auf die erwähnten problematischen Konzepte zurück zu kommen, dass unter anderem neuronale Strukturen des Kortex unser Sehen *ermöglichen* bzw. *realisieren* aber eben nicht, dass wir *neuronale* Wahrnehmungsbilder *im Kopf sähen* oder die wahrnehmbare Welt *in den Kopf kämen*. Wenn Sie so wollen, spiegeln diese begrifflichen Probleme

die Frage nach adäquaten Beschreibungen bzw. Deutungen der enormen Plastizität des neuronalen Substrates wider. Für die zuvor hier thematischen Emotionen hieße dies, dass die Evaluierungen Evaluierungen von erfahrbarer Realität sind und nicht Evaluierungen von mentalen neuronalen Informationen oder mentalen Repräsentationen.

Wie gehen diese Evaluierungen vonstatten? Neben den oben benannten, unbewussten und nicht bewusstseinsfähigen Evaluierungen vollziehen wir noch weitere, nicht bewusstseinsfähige Schvorgänge. Diese werden von neuronalen Wahrnehmungsmodulen realisiert, die nach und nach evolutionär entstanden sind, die unter anderem visuelle Wahrnehmungen ermöglichen, die nicht bewusstseinsfähig sind. Das bekannteste Beispiel ist *vision for action*, ein nicht bewusstseinsfähiges Sehen (des dorsalen Pfades der visuellen Areale), welches unsere Motorik bzw. Bewegungen im Raum anleitet. Unsere bewussten visuellen Wahrnehmung werden von anderen neuronalen Arealen realisiert (dem ventralen Pfad, vgl. vor allem Norman 2002; Bruce u.a. 2003; Goodale/Milner 2004). Menschen mit Läsionen der Areale, die *vision for action* ermöglichen, haben Probleme, auf Basis des bewussten Sehens zu genaue motorische Aktivitäten zu erfüllen, das heißt, sie greifen knapp neben ein Ziel, etwa eine Türklinke. Dies ist der Fall, da die neuronalen Areale, die unser bewusstes Sehen ermöglichen, den Raum im Sehen leicht anders realisieren als die Areale für Bewegungen. *Vision for action* sei, so Melvyn A. Goodale und Humphrey Milner, dezentriert, *vision for perception* hingegen subjektzentriert.

Diese unbewusst ablaufenden, habitualisierten, bewegungsleitenden und evaluierenden Formen des Sehens, die beim Menschen durch Erfahrungen modulierbar sind, kann man nun in Kombination als Kandidaten für eine evolutionsbiologische Fundierung sowie Erklärung sowohl der unmittelbaren sinnlicher Erkenntnis als auch, unter den Bedingungen der Zweckfreiheit, der Ermöglichung ästhetischer Erfahrung bezeichnen. Die evaluativen emotionalen Urteile sind keine »geheimnisvollen« Intuitionen sondern, psychologisch betrachtet, biologisch-evolutionär begründete Vorurteile, die wir nur nachträglich gedanklich revidieren können, dann aber immer entgegen unserer unmittelbaren Überzeugung.

»Unbildung als bloße Naivität, bloßes Nichtwissen, gestattet ein unmittelbares Verhältnis zu den Objekten« (Adorno 1959: 178) so Theodor W. Adorno in der Theorie der Halbbildung. Ich habe versucht, eine neurobiologische These darzulegen, wie das von Adorno behauptete »unmittelbare Verhältnis zu den Objekten« spezifizierbar sein dürfte. Nämlich als ein gestaltadäquat mimetischer Zugang zu anderen Objekten (und Subjekten), der jedem neurobiologisch in Form der erfahrungsabhängigen Emotionsareale gegeben und der von semantischem Wissen frei ist.

Literatur

- Adorno, Theodor W. (1959), »Theorie der Halbbildung«, in: Deutsche Gesellschaft für Soziologie (Hg.), *Soziologie und Moderne Gesellschaft*. Verhandlungen des 14. Soziologentages, Stuttgart.
- Behrend, Olaf (2007), *Wahrnehmen als Handeln. Zur soziologischen und konstitutionstheoretischen Rekonstruktion, Kritik und teilweisen Neuinterpretation neurowissenschaftlicher Prämissen und Modelle*. Im Erscheinen.
- Bruce, Vicki/Patrick R Green/Mark A. Georgeson (2003), *Visual perception. Physiology, psychology and ecology*, Hove/New York.
- Damasio, Antonio R. (1999), *Descartes' Irrtum – Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*, München.
- Ekman, Paul (1999), »Basic Emotions«, in: Dalglish, Tim/Power, Mick (Hg.) (1999), *Handbook of Emotion and Cognition*, Chichester.
- Goodale, Melvyn A./Millner, Humphrey (2004), *Sight Unseen*, Oxford/New York.
- Hatfield, Gary (1988), »Representation and Content in some (actual) theories of perception«, *Stud. Hist. Phil. Sci.*, Bd. 19, H. 2, S. 175–214.
- Hüther, Gerald (2000), »Die Auswirkungen traumatischer Erfahrungen im Kindesalter auf die Hirnentwicklung«, in: Hanse-Wissenschaftskolleg (Hg.), *Determinanten menschlichen Verhaltens: Seele und Gehirn*, Arbeitsbericht der Tagung vom Februar 2000, Delmenhorst.
- Kandel, Eric R./Schwartz, James H./Jesell, Thomas M. (Hg.) (2000), *Principles of Neural Sciences*, New York.
- Krens, Inge/Krens, Hans (Hg.) (2006), »Risikofaktor Mutterleib«. *Zur Psychotherapie vorgeburtlicher Bindungsstörungen und Traumata*, Göttingen.
- Laplanche, Jean/Pontalis, Jean-Bertrand (1973), *Das Vokabular der Psychoanalyse*, Frankfurt a.M.
- LeDoux, Joseph (1996), *The Emotional Brain*, New York.
- LeDoux, Joseph (2000), »Emotion circuits in the Brain«, *Ann. Rev. Neurosc.*, Bd. 23, S. 155–184.
- Norman, Joel (2002), »Two visual systems and two theories of perception: An attempt to reconcile the constructivist and ecological approaches«, *Behavioral and Brain Sciences*, Bd. 25, S. 73–144.
- Piaget, Jean (1996), *Nachahmung, Spiel, Traum*, Stuttgart.
- Roth, Gerhard (2001), *Fühlen, Denken, Handeln – wie das Gehirn unser Verhalten steuert*, Frankfurt a.M.
- Sachsse, Ulrich (2000), »Grundlagen der Traumaforschung«, in: Hanse-Wissenschaftskolleg (Hg.): *Determinanten menschlichen Verhaltens: Seele und Gehirn*, Arbeitsbericht der Tagung vom Februar 2000, Delmenhorst.
- Scheid, Claudia (1999), *Krankheit als Ausdrucksgestalt. Fallanalysen zur Sinnstrukturiertheit von Psychosomatosen*, Konstanz.
- Tomkins, Silvan S. (1962), *Affects, Imagery, Consciousness*, New York.